

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-140842

(43)公開日 平成7年(1995)6月2日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 3 G 21/00

F 1 6 H 55/17

G 0 3 G 15/00

識別記号

3 5 0

A

5 5 0

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全11頁)

(21)出願番号 特願平6-5354

(22)出願日 平成6年(1994)1月21日

(31)優先権主張番号 特願平5-239861

(32)優先日 平5(1993)9月27日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72)発明者 松岡 功

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(72)発明者 三輪 正

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(72)発明者 牧野 徹

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

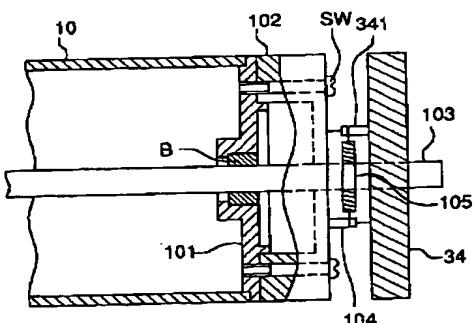
(54)【発明の名称】 回転体の駆動装置

(57)【要約】

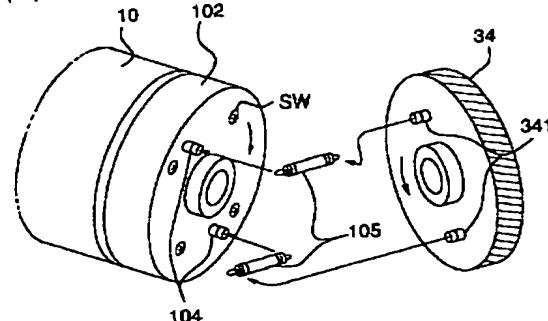
【目的】 電子写真方式によりデジタル方式で画像形成を行う画像形成装置の回転する感光体の段ムラ、回転ムラの発生を防止し、すなわち副走査方向の書き込みラインの間隔を一定にし、ジッタや画像ムラのない高画質の画像形成を可能とする回転体の駆動装置を提供する。

【構成】 電子写真方式によりデジタル方式で画像形成を行う感光体に、回転運動を行わせるための駆動歯車が一体となって結合されている回転体の駆動装置において、前記回転体と前記駆動歯車を、弾性部材または粘弾性部材で結合する。

(a)



(b)



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子写真方式によりデジタル方式で画像形成を行う感光体に、回転運動を行わせるための駆動歯車が一体となって結合されている回転体の駆動装置において、前記回転体と前記駆動歯車を、弾性部材または粘弾性部材で結合したことを特徴とする回転体の駆動装置。

【請求項 2】 前記弾性部材は金属製のばね部材であることを特徴とする請求項 1 記載の回転体の駆動装置。

【請求項 3】 前記粘弾性部材は高分子材料製の部材であることを特徴とする請求項 1 記載の回転体の駆動装置。

【請求項 4】 ベルト状の感光体を有し、該ベルト状の感光体を駆動するための駆動ローラが前記回転体である請求項 1, 2 又は 3 記載の回転体の駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電子写真方式によりデジタル方式で画像形成を行う画像形成装置の回転体に係り、特に感光体を回転させる回転体の駆動装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 電子写真方式による複写機やプリンタ等では、回転する円筒状の感光体の表面や、ベルト状の感光体を走行させその表面に静電潜像を形成し、形成した静電潜像にトナーを付着させて現像し、このトナー画像を記録紙上に転写、定着して画像を得るようにしている。

【0003】 ここで、画像形成装置の円筒状の感光体、すなわち感光体ドラムや、ベルト状感光体を走行させる駆動ローラを回転体と称することにする。

【0004】 そして、何等かの影響でこの回転する感光体に速度の変動が生じると出力された画像にジッタや画像ムラが生じる。このことは、感光体への書き込みを半導体レーザの走査によって行わせるデジタル方式の電子写真技術においては特に顕著に現れ、感光体の回転の速度変動が書き込み系の副走査方向の速度変動となり書き込みラインの間隔に微妙なずれを生じさせて画像品質を著しく低下させる原因となっていた。

【0005】 一方、従来複写機やプリンタ等の駆動系の設計は、駆動対象を、製品仕様から導かれたラインスピード、回転数等の数値を満足させながら、許容されるスペースとの関係で適正配置を探ることに力点が置かれていた。すなわち動力源からの動力を駆動対象までどのように伝達するか、動力伝達の機械要素として何を用いるかと言うようなことが大きな関心事であった。したがって、できあがった製品に段ムラ、回転ムラが発生すると原因を探り感光体の駆動軸の軸受けを焼結品に変更したり、感光体の駆動軸にフライホイールを連結させたり、感光体の回転軸にばねと摩擦部材を組み合わせたブレー

キを取り付けたり、歯車精度を向上させたり、種々のねじり角を持つはすば歯車を使用する等という対策がとられていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、デジタル方式の画像形成装置の開発では、性能が向上するにつれ、レーザによる書き込みによる 1 ドットラインの再現性が厳密に求められ、駆動系に要求される精度も急速に厳しいものになった。ここで要求される精度は、レーザ

による書き込みの副走査方向の均一性が視覚系の可視度との関係で保証されるレベルであり、これを達成するにあたっては、感光体駆動の高精度化が最大の技術課題である。駆動系の速度変動の主原因は、モータの回転軸 1 回転あたりの速度変動と、歯車の 1 回転成分及び 1 歯成分の変動成分の絶対値が大きいことと、それらの変動成分とその高調波成分が駆動系の固有振動数との関係で共振現象を起こしていることであることが判明した。

【0007】 図 6 に従来機の駆動系の速度変動パワースペクトルを示す。これによると、機械固有のラインスピ

ードに基づき歯車一歯による変動成分は、モータに直結した歯車で 176Hz、第 2 軸で 64Hz、ドラムに直結した歯車で 25Hz のものを有し、その高調波成分として 50Hz のものが現れている（しかし図 6 は 100Hz 迄を表示）。またモータに直結した歯車の一回転成分として 22Hz を有し、その高調波として 44Hz が現れている。

【0008】 一方、図 7 に駆動系の固有振動数を数値的にとらえるための伝達関数の測定例を示す。この場合の測定はデュアルチャンネルの FFT アナライザにインパクト加振ハンマの出力と、感光体ドラムの一端に回転方向の加速度変動が測定できるように取り付けた圧電型ピックアップセンサの出力を接続し、それぞれのフーリエスペクトルの比を求める方法で行った。この図 7 から、本駆動系の固有振動数のピークが 45Hz 付近にあり、伝達関数のレベルの高い領域が 30~60Hz 付近まで広がりを見せていることがわかる。

【0009】 上記変動成分スペクトルと伝達関数とを重ね合わせたのが図 8 である。この図からわかるように、本駆動系は、伝達関数のピークと、変動成分及びその 2 次高調波が存在する周波数領域の位置が重なりあっていいる。すなわち、本駆動系は変動成分を増幅させている（共振を起こしている）系であることが判明した。

【0010】 実際、本駆動系を有する機械 3 台について実測値を調べてみると感光体の回転変動は 5~8% の値を示していた。

【0011】 本発明は、上記課題を解決するためのなされたものである。すなわち、電子写真方式によりデジタル方式で画像形成を行う画像形成装置の回転する感光体の段ムラ、回転ムラの発生を防止し、すなわち副走査方向の書き込みラインの間隔を一定にし、ジッタや画像ムラのない高画質の画像形成を可能とする回転体の駆動装

50

(3)

3

置を提供することを目的としたものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明では、上記課題を解決するため、モータや歯車など発生源での速度変動を低減させることを前提として、更にこれに加え、駆動伝達系での変動成分の伝達という点に着目し、伝達関数、共振、固有振動数の概念を取り入れ、しかも、伝達された変動をいかに減衰させるかという点を考慮して、回転体の駆動装置を次のように構成した。

【0013】まず、回転体駆動系の共振を回避するために、回転体駆動系の固有振動数と、回転体駆動系に伝達される変動成分の周波数の一致を防止することにした。一般に、固有振動数 f_N は次の式で表現される。

【0014】

【数1】

$$f_N = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K}{I}}$$

【0015】式中 K は駆動系のねじり剛性、 I は慣性モーメントである。共振の回避のために K あるいは I の値を変更することにより f_N の値を変えることができる。共振の回避という観点からは f_N を回転駆動系の変動成分に対し、大きくしてもよいし、また小さくしてもよい。 f_N を大きくする方法としては、 K を大きくするか、 I を小さくすることで実現できる。また、 f_N を小さくするためには、 I を大きくするか、 K を小さくすると実現できる。

【0016】図9及び図10は図8に示したデータの駆動系について、構造変更により固有振動数を大きい値と、小さい値に移動させた場合の、駆動系の回転変動のパワースペクトルと伝達関数の実測値について、図8と同様に、重ね合わせを行ったものである。また、図11は、以上の3つの駆動系についての伝達関数のピークの値を比較したものである。図8における駆動系の低剛性化の構造変更は、駆動系のねじり剛性 K の値を小さくするものである。図9、図10、図11のデータを比較して、考えられることは、共振の回避のために、固有振動数を移動させるために駆動系のねじり剛性 K を小さくし固有振動数をより低周波側に移動させる構造変更の場合には、固有振動数の移動と共に伝達関数が小さくなっていくことである。これは、固有振動数の移動のための構造変更にともない、その柔軟構造化のために減衰要素が顕著になり、回転変動を駆動系そのものが吸収するような構造に移行するためと考えられる。以上の結果、共振の回避のための固有振動数の移動を実施する場合、駆動系のねじり剛性 K を小さくする構造変更が、回転速度の変動の伝達ゲインの大きさの変化を伴い駆動系の速度変動を低減することに有利かつ効果的であることがわかる。

【0017】そこで本発明では、このような考え方に基づき回転体駆動系の固有振動数を低下させることとし、

4

剛性を低下させる手段として、回転体と駆動ユニットとの間に低剛性部材を設け、回転体の剛性を低くすることとした。

【0018】そして具体的手段として、電子写真方式によりデジタル方式で画像形成を行う感光体に、回転運動を行わせるための駆動歯車が一体となって結合されている回転体の駆動装置において、前記回転体と前記駆動歯車を、弾性部材または粘弾性部材で結合したことを特徴とする回転体の駆動装置とすることによって上記目的は達成された。

【0019】更に上記目的は、前記弾性部材は金属製のばね部材であることを、又は前記粘弾性部材は高分子材料製の部材であることを特徴とする回転体の駆動装置とすることによって達成された。

【0020】

【作用】回転体駆動系の剛性 K を小さくすることにより、数1で表される回転体駆動系の固有振動数が低下するので、固有振動数と周波数領域における変動成分の分離ができる、駆動系の共振を防止して回転の速度変動を減少できる。更に、回転体駆動系の剛性を低くした場合には、柔構造化の達成により回転体駆動系の伝達ゲインを小さくでき、回転体駆動における速度変動のレベルを小さくすることができる。これらにより、回転体の速度変動が減少し、出力された画像品質を大きく向上させことが実現できる。又、装置を小型化し、低コスト、更にはシステム全体の信頼性を向上できる。

【0021】

【実施例】本発明の実施例の説明に先立って、本発明にかかる回転体の駆動装置が適用されるカラー画像形成装置の構成とその作用を図12ないし図18によって説明する。

【0022】図12において10は像担持体である感光体ドラムで、OPC感光体をドラム上に塗布したもので接地されて時計方向に駆動回転される。12はスコロトロン帶電器で、感光体ドラム10周面に対し V_H の一様な帶電を V_G に電位保持されたグリッドとコロナ放電ワイヤによるコロナ放電によって与えられる。このスコロトロン帶電器12による帶電に先だって、前プリントまでの感光体の履歴をなくすために発光ダイオード等を用いたPCL11による露光を行って感光体周面の除電をしておく。

【0023】感光体への一様帶電のち像露光手段13により画像信号に基づいた像露光が行われる。像露光手段13は図示しないレーザダイオードを発光光源とし回転するポリゴンミラー131、 $f\theta$ レンズ等を経て反射ミラー132により光路を曲げられ走査がなされるもので、感光体ドラム10の回転（副走査）によって潜像が形成される。本実施例では文字部に対して露光を行ない、文字部の方が低電位 V_L となるような反転潜像を形成する。

【0024】感光体ドラム10周縁にはイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、黒色（K）等のトナー

50

(4)

5

とキャリアとから成る現像剤をそれぞれ内蔵した現像器14が設けられていて、先ず1色目の現像がマグネットを内蔵し現像剤を保持して回転する現像スリーブ141によって行われる。現像剤はフェライトをコアとしてそのまわりに絶縁性樹脂をコーティングしたキャリアと、ポリエスチルを主材料として色に応じた顔料と荷電制御剤、シリカ、酸化チタン等を加えたトナーとからなるもので、現像剤は層形成手段によって現像スリーブ141上に100~600μmの層厚（現像剤）に規制されて現像域へと搬送される。

【0025】現像域における現像スリーブ141と感光体ドラム10との間隙は層厚（現像剤）よりも大きい0.2~1.0mmとして、この間に V_{AC} のACバイアスと V_{DC} のDCバイアスが重畠して印加される。 V_{DC} と V_H 、トナーの帯電は同極性であるため、 V_{AC} によってキャリアから離脱するきっかけを与えられたトナーは V_{DC} より電位の高い V_H の部分には付着せず、 V_{DC} より電位の低い V_L 部分に付着し顕像化（反転現像）が行われる。

【0026】1色目の顕像化が終った後2色目の画像形成行程にはいり、再びスコロトロン帯電器12による一様帯電が行われ、2色目の画像データによる潜像が像露手段13によって形成される。このとき1色目の画像形成行程で行われたPCL11による除電は、1色目の画像部に付着したトナーがまわりの電位の急激な低下により飛び散るため行わない。

【0027】再び感光体ドラム10周面の全面に亘って V_H の電位となった感光体のうち、1色目の画像のない部分に対しては1色目と同様の潜像がつくられ現像が行われるが、1色目の画像がある部分に対し再び現像を行う部分では、1色目の付着したトナーにより遮光とトナー自身のもつ電荷によって V_M' の潜像が形成され、 V_{DC} と V_M' の電位差に応じた現像が行われる。この1色目と2色目の画像の重なりの部分では1色目の現像を V_L の潜像をつけて行うと、1色目と2色目とのバランスが崩れるため、1色目の露光量を減らして $V_H > V_M > V_L$ となる中間電位とすることもある。

【0028】3色目、4色目についても2色目と同様の画像形成行程が行われ、感光体ドラム10周面上には4色の顕像が形成される。

【0029】一方給紙カセット15より半月ローラ16を介して搬出された記録紙Pは一旦停止し、転写のタイミングの整った時点で給紙ローラ17の回転作動により転写域へと給紙される。

【0030】転写域においては転写のタイミングに同期して感光体ドラム10の周面に転写ローラ18が圧接され、給紙された記録紙Pを挟んで多色像が一括して転写される。

【0031】次いで記録紙Pはほぼ同時に圧接状態とされた分離ブラシ19によって除電され感光体ドラム10の周面により分離して定着装置20に搬送され、熱ローラ201

(4)

6

と圧着ローラ202の加熱、加圧によってトナーを溶着したのち排紙ローラ21を介して装置外部に排出される。なお前記の転写ローラ18および分離ブラシ19は記録紙Pの通過後感光体ドラム10の周面より退避離間して次なるトナー像の形成に備える。

【0032】一方記録紙Pを分離した感光体ドラム10は、クリーニング装置22のブレード221の圧接により残留トナーを除去・清掃し、再びPCL11による除電と帯電器12による帯電を受けて次なる画像形成のプロセスに入る。なお前記のブレード221は感光体面のクリーニング後直ちに移動して感光体ドラム10の周面より退避する。

【0033】図13は前記装置を構成する各ユニットの平面のレイアウトを示したもので、矢示Aにて示す側が装置の前面すなわち操作側の側面に相当する。

【0034】装置の本体は直立した2枚の側面パネル1と側面パネル2とを有していて、これ等の側面パネルの間に前記の像露光手段13である書込みユニットと、感光体ドラム10と、複数の現像器14を収める現像ユニットとさらに定着装置20のユニットと、DC電源ユニットが組み込まれ、一方側面パネル1の外側には駆動系とプリンターコマンドを解読するフォーマッターと機械の動作シーケンス制御用の制御基板類が収められ、また側面パネル2の外側には現像ユニット内の各現像器14に接続するトナーボックスが収容される。

【0035】前記の感光体ドラム10および現像ユニットは装置の操作側面の近くに位置しているので、簡単な操作によって装置の前面に引き出せる構造とすることが可能であり、さらに本体の上部を開放出来るようにすることで、感光体ドラム10や現像ユニットを本体より取り出すことなくドラム架台を引出位置まで引出すことによって転写位置でのジャム処理を行うことも可能である。

【0036】さらに給紙部でのジャム処理は、感光体ドラム10や現像ユニットの下部に装填される給紙カセット15を装置外部に取出すことによって可能であり、また排紙部でのジャム処理も装置の背側面を開放する構造とすることによって実現される。

【0037】以下前記装置の画像形成部を構成する各機材の機能、性能の特徴について説明する。

【0038】（感光体）感光体ドラム10は安定した回転作動により周面のOPC感光体に前記のスコロトロン帯電器12による均一な帯電作用が実現される。帯電に際しグリッド電位が制御されて帯電電位の安定が図られる。感光体の仕様ならびにその帯電条件は一例として次のように設定される。

【0039】

感光体： OPC $\phi 120$ 線速 100mm/sec

負帯電

帯電条件： 帯電ワイヤ：白金線（クラッド又はアロイ）が好ましく用いられる。 $V_H - 850V$, $V_L - 50V$

(5)

7

(像露光) 図14 (a) は像露光手段13のレイアウトの平面と側面を、また図14 (b) は前記像露光手段13に使用される半導体レーザユニット135の説明図である。

【0040】感光体ドラム10周面のO P C 感光体は帯電器12により負帯電されたあと、像露光手段13の半導体レーザユニット135の発光による露光を受けて静電潜像を形成する。

【0041】前記のフォーマッタからの画像データはレーザダイオード (LD) 変調回路に送られて、変調された画像信号により半導体レーザユニット135のLDが発光すると、そのビーム光はミラーを介しビームインデックス136により各走査線の同期が図られてポリゴンミラー131に投射される。

【0042】ポリゴンミラー131はその多面体でビーム光を反射して走査し、その走査光はf θ レンズ133、シリンドリカルレンズ134によりビーム形が補正されたあと反射ミラー132を介して感光体を露光して主走査を行い、静電画像を形成する。

【0043】レーザ光は光学系により600DPI相当にビーム径が絞られる。従って高品質画像を得るためにトナーの粒径も小さくする必要がある。本実施例では各色とも8μmのサイズのトナーを使用している。ただしユーザにとって最も重要なのは黒色の文字品質であり、黒色トナーは小粒径トナー (7μm~11μm) が好適である。

【0044】像露光の光学系としては例えば次に記す構成のものが使用される。

【0045】ポリゴンミラー： 6面、回転数23600rpm
エアーベアリング採用

レンズ焦点距離： f = 140mm

ドットクロック： 20MHz

ビーム径： 約60×80μm

(現像) 図15は現像器14の構成を示したもので、前記のトナーボックスより供給されたトナーは現像器の右端部に落下され、相反する方向に回転する一対の攪拌スクリュ142によってキャリアと攪拌混合され、所定の帯電量 (Q/M) に設定される。

【0046】一方トナー濃度はし検方式により検知され、この出力周波数にもとづいてトナーの供給量を制御して5ないし7%程度のトナー濃度値に設定制御される。

【0047】攪拌された二成分現像剤は供給ローラ143を介して現像スリーブ141に搬送され、層厚規制部材144によって薄層とされて感光体ドラム10の現像域に搬送され、次に記す現像条件によって静電潜像の反転現像を行う。

【0048】現像間隙： 0.5mm

トナー搬送量： 20~30mg/cm²

現像バイアス (AC)： 2KV, 8kHz

(DC)： -750V

10 (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30) (31) (32) (33) (34) (35) (36) (37) (38) (39) (40) (41) (42) (43) (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53) (54) (55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (62) (63) (64) (65) (66) (67) (68) (69) (70) (71) (72) (73) (74) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) (100) (101) (102) (103) (104) (105) (106) (107) (108) (109) (110) (111) (112) (113) (114) (115) (116) (117) (118) (119) (120) (121) (122) (123) (124) (125) (126) (127) (128) (129) (130) (131) (132) (133) (134) (135) (136) (137) (138) (139) (140) (141) (142) (143) (144) (145) (146) (147) (148) (149) (150) (151) (152) (153) (154) (155) (156) (157) (158) (159) (160) (161) (162) (163) (164) (165) (166) (167) (168) (169) (170) (171) (172) (173) (174) (175) (176) (177) (178) (179) (180) (181) (182) (183) (184) (185) (186) (187) (188) (189) (190) (191) (192) (193) (194) (195) (196) (197) (198) (199) (200) (201) (202) (203) (204) (205) (206) (207) (208) (209) (210) (211) (212) (213) (214) (215) (216) (217) (218) (219) (220) (221) (222) (223) (224) (225) (226) (227) (228) (229) (230) (231) (232) (233) (234) (235) (236) (237) (238) (239) (240) (241) (242) (243) (244) (245) (246) (247) (248) (249) (250) (251) (252) (253) (254) (255) (256) (257) (258) (259) (260) (261) (262) (263) (264) (265) (266) (267) (268) (269) (270) (271) (272) (273) (274) (275) (276) (277) (278) (279) (280) (281) (282) (283) (284) (285) (286) (287) (288) (289) (290) (291) (292) (293) (294) (295) (296) (297) (298) (299) (300) (301) (302) (303) (304) (305) (306) (307) (308) (309) (310) (311) (312) (313) (314) (315) (316) (317) (318) (319) (320) (321) (322) (323) (324) (325) (326) (327) (328) (329) (330) (331) (332) (333) (334) (335) (336) (337) (338) (339) (340) (341) (342) (343) (344) (345) (346) (347) (348) (349) (350) (351) (352) (353) (354) (355) (356) (357) (358) (359) (360) (361) (362) (363) (364) (365) (366) (367) (368) (369) (370) (371) (372) (373) (374) (375) (376) (377) (378) (379) (380) (381) (382) (383) (384) (385) (386) (387) (388) (389) (390) (391) (392) (393) (394) (395) (396) (397) (398) (399) (400) (401) (402) (403) (404) (405) (406) (407) (408) (409) (410) (411) (412) (413) (414) (415) (416) (417) (418) (419) (420) (421) (422) (423) (424) (425) (426) (427) (428) (429) (430) (431) (432) (433) (434) (435) (436) (437) (438) (439) (440) (441) (442) (443) (444) (445) (446) (447) (448) (449) (450) (451) (452) (453) (454) (455) (456) (457) (458) (459) (460) (461) (462) (463) (464) (465) (466) (467) (468) (469) (470) (471) (472) (473) (474) (475) (476) (477) (478) (479) (480) (481) (482) (483) (484) (485) (486) (487) (488) (489) (490) (491) (492) (493) (494) (495) (496) (497) (498) (499) (500) (501) (502) (503) (504) (505) (506) (507) (508) (509) (510) (511) (512) (513) (514) (515) (516) (517) (518) (519) (520) (521) (522) (523) (524) (525) (526) (527) (528) (529) (530) (531) (532) (533) (534) (535) (536) (537) (538) (539) (540) (541) (542) (543) (544) (545) (546) (547) (548) (549) (550) (551) (552) (553) (554) (555) (556) (557) (558) (559) (560) (561) (562) (563) (564) (565) (566) (567) (568) (569) (570) (571) (572) (573) (574) (575) (576) (577) (578) (579) (580) (581) (582) (583) (584) (585) (586) (587) (588) (589) (590) (591) (592) (593) (594) (595) (596) (597) (598) (599) (600) (601) (602) (603) (604) (605) (606) (607) (608) (609) (610) (611) (612) (613) (614) (615) (616) (617) (618) (619) (620) (621) (622) (623) (624) (625) (626) (627) (628) (629) (630) (631) (632) (633) (634) (635) (636) (637) (638) (639) (640) (641) (642) (643) (644) (645) (646) (647) (648) (649) (650) (651) (652) (653) (654) (655) (656) (657) (658) (659) (660) (661) (662) (663) (664) (665) (666) (667) (668) (669) (670) (671) (672) (673) (674) (675) (676) (677) (678) (679) (680) (681) (682) (683) (684) (685) (686) (687) (688) (689) (690) (691) (692) (693) (694) (695) (696) (697) (698) (699) (700) (701) (702) (703) (704) (705) (706) (707) (708) (709) (710) (711) (712) (713) (714) (715) (716) (717) (718) (719) (720) (721) (722) (723) (724) (725) (726) (727) (728) (729) (7210) (7211) (7212) (7213) (7214) (7215) (7216) (7217) (7218) (7219) (7220) (7221) (7222) (7223) (7224) (7225) (7226) (7227) (7228) (7229) (72210) (72211) (72212) (72213) (72214) (72215) (72216) (72217) (72218) (72219) (72220) (72221) (72222) (72223) (72224) (72225) (72226) (72227) (72228) (72229) (722210) (722211) (722212) (722213) (722214) (722215) (722216) (722217) (722218) (722219) (722220) (722221) (722222) (722223) (722224) (722225) (722226) (722227) (722228) (722229) (7222210) (7222211) (7222212) (7222213) (7222214) (7222215) (7222216) (7222217) (7222218) (7222219) (7222220) (7222221) (7222222) (7222223) (7222224) (7222225) (7222226) (7222227) (7222228) (7222229) (72222210) (72222211) (72222212) (72222213) (72222214) (72222215) (72222216) (72222217) (72222218) (72222219) (72222220) (72222221) (72222222) (72222223) (72222224) (72222225) (72222226) (72222227) (72222228) (72222229) (722222210) (722222211) (722222212) (722222213) (722222214) (722222215) (722222216) (722222217) (722222218) (722222219) (722222220) (722222221) (722222222) (722222223) (722222224) (722222225) (722222226) (722222227) (722222228) (722222229) (7222222210) (7222222211) (7222222212) (7222222213) (7222222214) (7222222215) (7222222216) (7222222217) (7222222218) (7222222219) (7222222220) (7222222221) (7222222222) (7222222223) (7222222224) (7222222225) (7222222226) (7222222227) (7222222228) (7222222229) (72222222210) (72222222211) (72222222212) (72222222213) (72222222214) (72222222215) (72222222216) (72222222217) (72222222218) (72222222219) (72222222220) (72222222221) (72222222222) (72222222223) (72222222224) (72222222225) (72222222226) (72222222227) (72222222228) (72222222229) (722222222210) (722222222211) (722222222212) (722222222213) (722222222214) (722222222215) (722222222216) (722222222217) (722222222218) (722222222219) (722222222220) (722222222221) (722222222222) (722222222223) (722222222224) (722222222225) (722222222226) (722222222227) (722222222228) (722222222229) (7222222222210) (7222222222211) (7222222222212) (7222222222213) (7222222222214) (7222222222215) (7222222222216) (7222222222217) (7222222222218) (7222222222219) (7222222222220) (7222222222221) (7222222222222) (7222222222223) (7222222222224) (7222222222225) (7222222222226) (7222222222227) (7222222222228) (7222222222229) (72222222222210) (72222222222211) (72222222222212) (72222222222213) (72222222222214) (72222222222215) (72222222222216) (72222222222217) (72222222222218) (72222222222219) (72222222222220) (72222222222221) (72222222222222) (72222222222223) (72222222222224) (72222222222225) (72222222222226) (72222222222227) (72222222222228) (72222222222229) (722222222222210) (722222222222211) (722222222222212) (722222222222213) (722222222222214) (722222222222215) (722222222222216) (722222222222217) (722222222222218) (722222222222219) (722222222222220) (722222222222221) (722222222222222) (722222222222223) (722222222222224) (722222222222225) (722222222222226) (722222222222227) (722222222222228) (722222222222229) (7222222222222210) (7222222222222211) (7222222222222212) (7222222222222213) (7222222222222214) (7222222222222215) (7222222222222216) (7222222222222217) (7222222222222218) (7222222222222219) (7222222222222220) (7222222222222221) (7222222222222222) (7222222222222223) (7222222222222224) (7222222222222225) (7222222222222226) (7222222222222227) (7222222222222228) (7222222222222229) (72222222222222210) (72222222222222211) (72222222222222212) (72222222222222213) (72222222222222214) (72222222222222215) (72222222222222216) (72222222222222217) (72222222222222218) (72222222222222219) (72222222222222220) (72222222222222221) (72222222222222222) (72222222222222223) (72222222222222224) (72222222222222225) (72222222222222226) (72222222222222227) (72222222222222228) (72222222222222229) (722222222222222210) (722222222222222211) (722222222222222212) (722222222222222213) (722222222222222214) (722222222222222215) (722222222222222216) (722222222222222217) (722222222222222218) (722222222222222219) (722222222222222220) (722222222222222221) (722222222222222222) (722222222222222223) (722222222222222224) (722222222222222225) (722222222222222226) (722222222222222227) (722222222222222228) (722222222222222229) (7222222222222222210) (7222222222222222211) (7222222222222222212) (7222222222222222213) (7222222222222222214) (7222222222222222215) (7222222222222222216) (7222222222222222217) (7222222222222222218) (7222222222222222219) (7222222222222222220) (7222222222222222221) (7222222222222222222) (7222222222222222223) (7222222222222222224) (7222222222222222225) (7222222222222222226) (7222222222222222227) (7222222222222222228) (7222222222222222229) (72222222222222222210) (72222222222222222211) (72222222222222222212) (72222222222222222213) (72222222222222222214) (72222222222222222215) (72222222222222222216) (72222222222222222217) (72222222222222222218) (72222222222222222219) (72222222222222222220) (72222222222222222221) (72222222222222222222) (72222222222222222223) (72222222222222222224) (72222222222222222225) (72222222222222222226) (72222222222222222227) (72222222222222222228) (72222222222222222229) (722222222222222222210) (722222222222222222211) (722222222222222222212) (722222222222222222213) (722222222222222222214) (722222222222222222215) (722222222222222222216) (722222222222222222217) (722222222222222222218) (722222222222222222219) (722222222222222222220) (722222222222222222221) (722222222222222222222) (722222222222222222223) (722222222222222222224) (722222222222222222225) (722222222222222222226) (722222222222222222227) (722222222222222222228) (722222222222222222229) (7222222222222222222210) (7222222222222222222211) (7222222222222222222212) (7222222222222222222213) (7222222222222222222214) (7222222222222222222215) (7222222222222222222216) (7222222222222222222217) (7222222222222222222218) (7222222222222222222219) (7222222222222222222220) (7222222222222222222221) (7222222222222222222222) (7222222222222222222223) (7222222222222222222224) (7222222222222222222225) (7222222222222222222226) (7222222222222222222227) (7222222222222222222228) (7222222222222222222229) (72222222222222222222210) (72222222222222222222211) (72222222222222222222212) (72222222222222222222213) (72222222222222222222214) (72222222222222222222215) (72222222222222222222216) (72222222222222222222217) (72222222222222222222218) (72222222222222222222219) (72222222222222222222220) (72222222222222222222221) (72222222222222222222222) (72222222222222222222223) (72222222222222222222224) (72222222222222222222225) (72222222222222222222226) (72222222222222222222227) (72222222222222222222228) (72222222222222222222229) (722222222222222222222210) (722222222222222222222211) (722222222222222222222212) (722222222222222222222213) (7222222

(6)

9

20は図18に示す如く一对のローラから成るいわゆる熱ローラ方式の定着装置であって、ヒータHを内蔵し時計方向に駆動回転する熱ローラ201と該熱ローラ201に圧接して從動回転する圧着ローラ202との間に形成されたニップ部により記録紙Pを加熱搬送してトナー像の溶着を行う。

【0058】前記上下の各ローラは共に耐熱チューブを被覆されていて、圧接によりニップ部が直線状に形成されることにより、封筒等が搬送される際に生じ易い紙面のシワが防止される。

【0059】前記熱ローラ201の周面温度は温度センサSに検知されることによって制御されて所定の温度範囲内に保たれ、またトナーの溶着によって付着した汚れはクリーニングローラ203の圧接によって除去清掃される。このクリーニングローラ203はプリント枚数4万枚程度で新規のものに交換される。また、定着ヒータは使用しない時間が所定時間を越えるとSLEEPモードとなり、省エネ制御される。

【0060】さらにOHPに使用されるトランスペアレンシを転写材として使用する場合、カラーのトナー像の透過率を向上するべくトナー像面を平滑化して乱反射を防止する目的から、熱ローラ201の周面のオイルパッド204によりローラ表面にシリコンオイルが塗布される。

【0061】従って本実施例の装置は転写材の搬送速度を100mm/sec, 50mm/secおよび12.5mm/secの3段階に切換可能とすることにより、普通紙、封筒およびトランスペアレンシの3種の転写材を使用出来るモードを備えて幅広い用途に対応して利用される。

【0062】なお熱ローラ201の設定温度は、低温度で溶融するトナーを用いることにより約180℃前後と低温度化することが可能であり、またオイルパッド204にスポンジ材（多孔質PTFE被覆）を用いることにより押圧ムラが解消されて均一なオイル塗布が実現される。

【0063】次に本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0064】図1に感光体ドラム10と駆動機構30を示す。駆動機構30は駆動用モータ31とそれに連結した歯車群32からなり、歯車群32の最終歯車33に感光体ドラム10の駆動歯車34が噛み合っている。

【0065】感光体ドラム10は、円筒状のアルミニウム母材からなり、前述のようにドラム上にOPC感光体が塗布してある。母材は肉圧が薄く形成してあり、両端部に取り付けられたフランジ101に軸103が嵌合している。軸103は、軸受け（図示せず）に支持されており、軸端に上述した駆動歯車34が嵌合している。

【0066】次に、図2ないし図4は本発明の実施例を詳細に示す図である。

【0067】図2(a)は端部の部分図（一部断面図）で、(b)は(a)の歯車部を判りやすい方向に回転させて示した斜視の部分図である。

10

【0068】図2において、駆動歯車34及び感光体ドラム10に取付けられたフランジ101は上述のように軸103に嵌合している。そして、軸103は画像形成装置の本体に対して固定して支持されても回動自在に支持されていてもかまわないが、本実施例においては固定されているものとする。従って駆動歯車34は図示せざるペアリング例えばオイルレスペアリングを介して軸103に嵌合し、同様に感光体ドラム10に取付けられたフランジ101はペアリング例えばオイルレスペアリングBを介して軸103に嵌合している。

【0069】フランジ101には慣性負荷（フライホイルとも言う）102がねじSWにより図示のように取付けられていて、感光体ドラム10と一体となって回転可能となっている。そしてフライホイル102にはピン104が図示のように植設されている。

【0070】又、駆動歯車34にも同様にピン341が図示のように植設されている。そしてフライホイル102に植設されたピン104と駆動歯車34に植設されたピン341の間にピアノ線で作られたコイルばね105が図2(a)で示すように張架されている。

【0071】このように構成された駆動歯車34に、駆動機構30の最終歯車33による図1の図示矢印方向の回転力が伝達されると、先ず駆動歯車34が図示矢印方向に回転する。駆動歯車34が図示矢印方向に回転すると駆動歯車34のピン341とフライホイル102のピン104の間に張架されたコイルばね105が伸び、そしてフライホイル102を図示矢印方向に回転し、従って感光体ドラム10も同方向に回転することになる。

【0072】このようにすることにより、感光体ドラム10と駆動歯車34とからなる駆動系の回転方向の剛性が低下し固有振動数は低下する。従って駆動機構30で発生した変動成分の周波数との関係で固有振動数と変動成分とを分離させることができ、感光体ドラム10の共振を防止でき、感光体ドラム10を速度変動を生じさせることなく滑らかに回転させて出力される画像品質を著しく向上させることができる。

【0073】更に、上記のように剛性を小さくする構造とした結果、感光体ドラム10への伝達ゲインが低下できるので、最終歯車33からの速度変動が減衰されやすくなり、感光体ドラム10の回転速度の変動を抑えることができる。

【0074】なお、本実施例においては感光体ドラム10に上述のようにフライホイル102が取付けられている。従って駆動系の慣性モーメントは大きくなっている。この場合感光体ドラム10の慣性モーメントI1とフライホイル102の慣性モーメントI2との比が0.05～0.4の範囲内にあるのが好ましい。このように構成することにより、駆動系の固有振動数を下げることができ、駆動系の共振を防止でき、出力される画像品質を非常に向上させることができる。

(7)

11

【0075】図3は別の実施例を示す図で、(a)は端部の部分図、(b)は図2で説明したものと同様の斜視の部分図である。

【0076】図3において、駆動歯車34、感光体ドラム10に取付けられたフランジ101及び軸103の構成は図2において説明したものと全く同じである。

【0077】フランジ101にはピン106が図示のように植設され、駆動歯車34にも同様にピン342が図示のように植設されている。そしてフランジ101に植設されたピン106と駆動歯車34に植設されたピン342の間には、粘弾性部材である高分子材料製の、例えばゴム製の結合部材107が図3(a)に示すように取付けられている。即ち、結合部材107の両端にはピン106、342が挿入される穴が設けられていて、この穴にピン106、342が挿入されることによりフランジ101、従って感光体ドラム10と駆動歯車34が結合され、駆動歯車34より感光体ドラム10に回転力が結合部材107に引張り方向の力が加わって伝達し、感光体ドラム10を回転することになる。

【0078】このようにすることにより、図2において説明したと同様に、感光体ドラム10と駆動歯車34とからなる駆動系の回転方向の剛性が低下し固有振動数は低下する。従って感光体ドラム10の共振を防止でき、又同様に伝達ゲインを低下でき画像品質を著しく向上させることができる。

【0079】図4は別の実施例を示す図で、(a)、(b)は図3で説明したものと同様の図である。

【0080】又図4において、駆動歯車34、フランジ101及び軸103の構成も図3において説明したものと全く同じである。

【0081】そして、フランジ101、駆動歯車34にはL金具108、343が図示のように取付けられ、L金具108、343の間には粘弾性部材である高分子材料製の、例えばゴム製又はシリコンゲル製の結合部材109が図4(a)に示すように取付けられている。

【0082】このように構成された駆動歯車34に図示矢印方向の回転力が伝達されることにより、結合部材109にはL金具108、343を介して圧縮力が加わり、フランジ101を図示矢印方向に回転することになる。

【0083】このようにすることにより、図3において説明したと同様に、感光体ドラム10と駆動歯車34とからなる駆動系の回転方向の剛性が低下し固有振動数は低下する。従って感光体ドラム10の共振を防止でき、又同様に伝達ゲインを低下でき画像品質を著しく向上させることができる。

【0084】更に、以上は回転体自身が感光体ドラム10であったが、感光体ドラム10が回転体でなくともよく、図5に示すように、ベルト状の感光体110を有し、この感光体110を駆動する駆動ローラ111を本発明の回転体とした画像出力装置でもよい。この場合においても、上述した実施例を駆動ローラ111に用いることにより駆動ロ

12

ーラ111を速度変動なく回転させることができ、したがって感光体110を一定の速度で移送できるので、出力する画像品質を著しく向上させることができる。

【0085】以上述べたように、回転体駆動系の剛性を小さくすることにより固有振動数を下げることができ、駆動系に伝達される速度変動の周波数と一致させないようとしたので、感光体ドラム10、あるいは駆動ローラ111の共振を防止でき、更に、剛性を小さくした場合には、感光体ドラム10、もしくは駆動ローラ111の伝達ゲインが低下し、速度変動が伝達されにくくなり、感光体ドラム10、あるいは感光体110を速度変動を生じさせず一定の速度で回転、あるいは移送でき、これにより画像品質を著しく向上できる。更に、コンパクトな機構で実現でき装置を小型化し、コストを下げることができ、またシステム全体の信頼性を著しく向上させることができる。

【0086】

【発明の効果】本発明の回転体駆動装置によれば、回転体及びこの回転体を駆動する駆動軸からなる回転体駆動系の剛性を下げることによりこれらの固有振動数を下げて、駆動モータ及びこれに連結する歯車の回転によって発生する変動成分の周波数と一致しないように設定したので、回転体の共振が防止でき回転体を速度変動なく回転させることができる。また、剛性を小さくするための構造変更をした場合には駆動系の伝達ゲインを下げることができ、変動の伝達を抑え、より回転体の速度変動を小さくすることができる。その結果、画像品質、特に書き込み系の副走査方向に発生する段ムラ、ピッチムラと呼ばれる画像ムラが低減し、画像品質の著しい向上が得られた。又、従来技術では機構が複雑で大型化していた装置を、簡単でコンパクトな機構により実現でき、且つこのことによりコストダウンが図れた。更に、機構が簡素化したことにより、システム全体の信頼性を著しく向上できた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる回転体駆動系を示す斜視図。

【図2】本発明にかかる実施例を示す図。

【図3】本発明にかかる他の実施例を示す図。

【図4】本発明にかかる他の実施例を示す図。

【図5】本発明にかかる実施例を適用したベルト状の感光体を有する画像形成装置の断面図。

【図6】従来の感光体の速度変動のパワースペクトルを示すグラフ。

【図7】従来の感光体駆動系の伝達関数を示すグラフ。

【図8】従来の感光体の速度変動パワースペクトルと感光体駆動系の伝達関数を合わせ示したグラフ。

【図9】固有振動数を大きくした場合の感光体駆動系の伝達関数と感光体の速度変動パワースペクトルとを合わせ示したグラフ。

【図10】固有振動数を小さくした場合の感光体駆動系

(8)

13

の伝達関数と感光体の速度変動パワースペクトルとを合わせ示したグラフ。

【図11】各駆動系の伝達関数のピークの値を示すグラフ。

【図12】本発明にかかる回転体の駆動装置が適用されるカラー画像形成装置の断面構成図。

【図13】前記装置内における各機材のレイアウトを示す説明図。

【図14】像露光手段の光学系を示す説明図。

【図15】現像器の断面構成図。

【図16】給紙部の要部図。

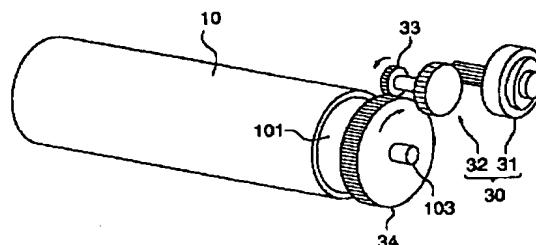
【図17】転写部の要部図。

【図18】定着装置の要部図。

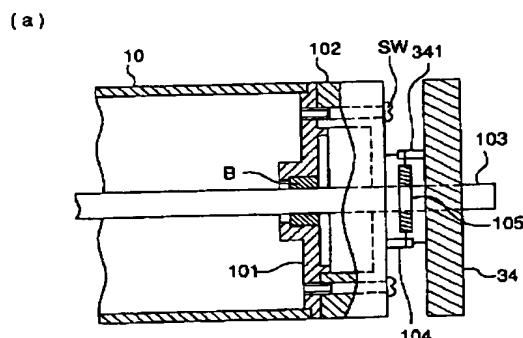
【符号の説明】

10 感光体ドラム
 101 フランジ
 103 軸
 104, 106, 341, 342 ピン
 105 コイルばね
 107, 109 結合部材
 108, 343 L金具
 110 感光体
 10 111 駆動ローラ
 30 駆動機構
 34 駆動歯車

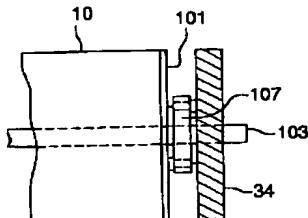
〔図1〕



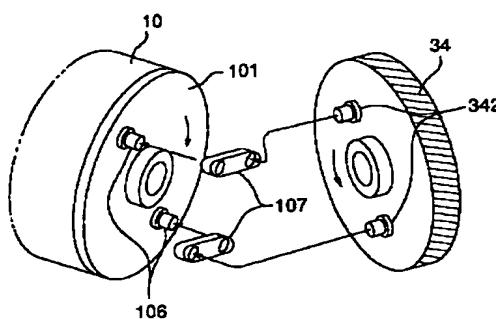
[図3]



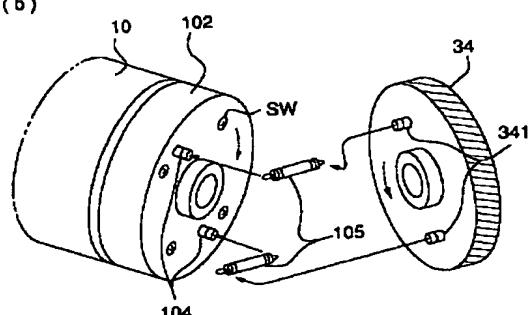
(a)



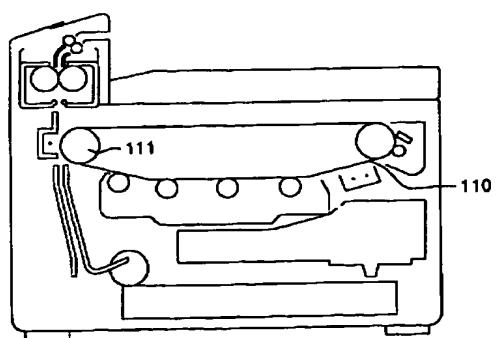
(b)



(b)

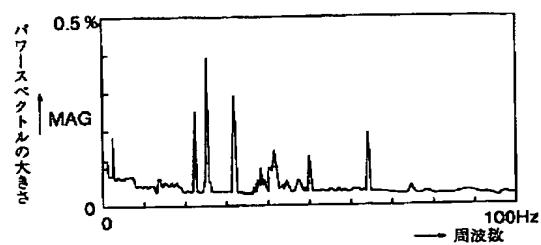
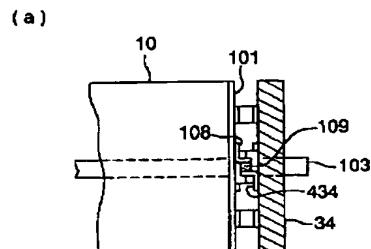


[図5]

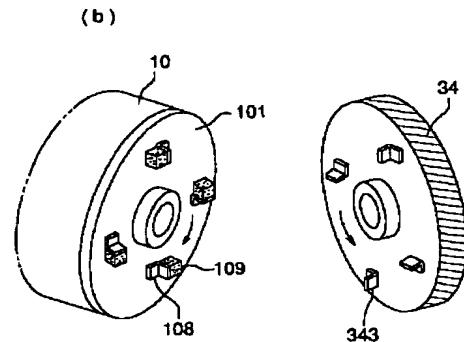


(9)

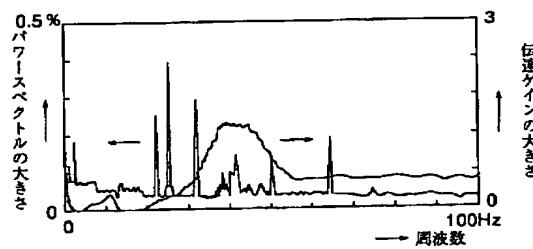
【図 4】



【図 6】



【図 8】

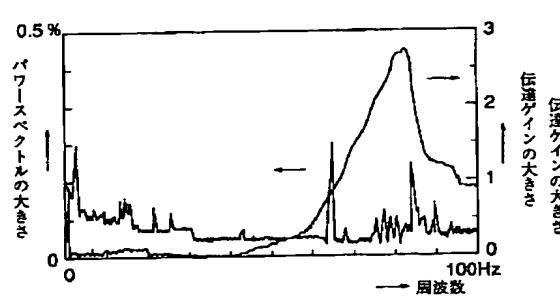


【図 7】

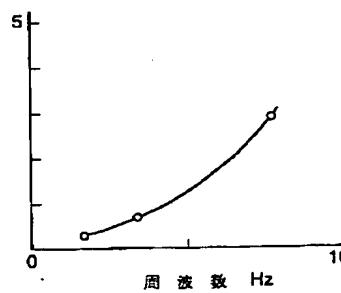


【図 9】

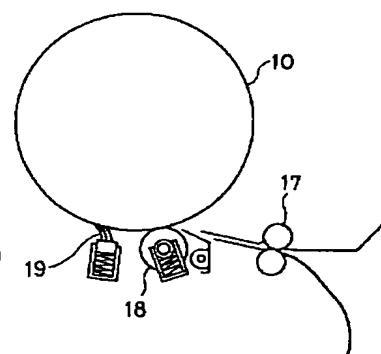
【図 10】



【図 11】

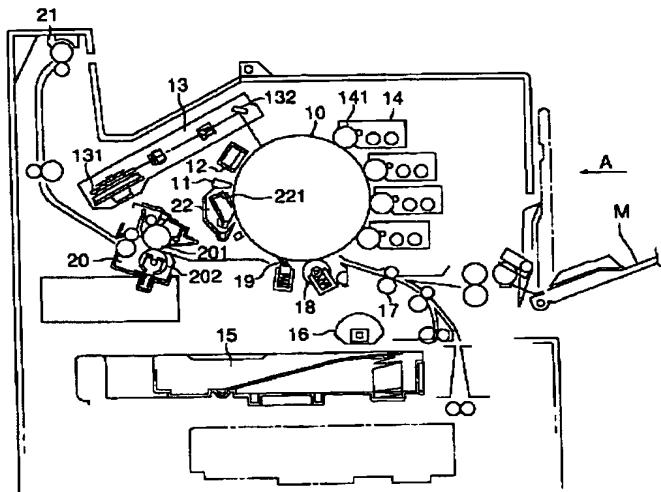


【図 17】



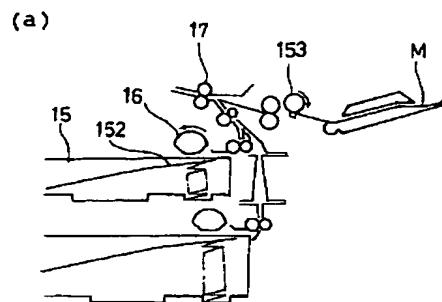
(10)

【図12】



(11)

【図16】



(b)

